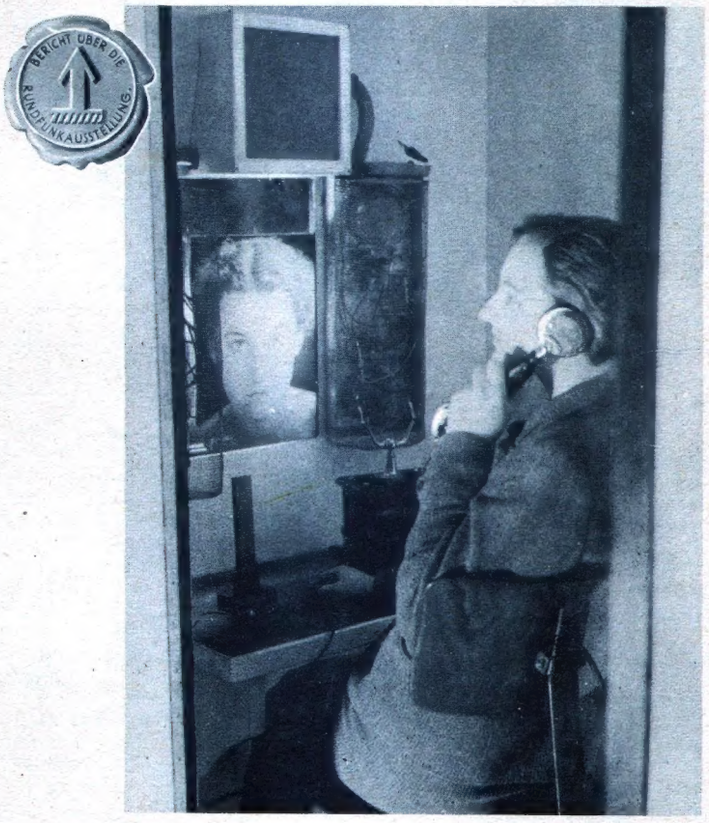
FUNKSCHAU

München, 15. 9. 35
Nr. 38
Im Einzelabonn. monatlich RM. —.60



Beim Fernſprechen ſeinen Geſprächspartner ſehen - der Zukunftstraum, hier ſchon verwirklicht. Die Deutſche Reichspoſt zeigte eine Station für „Gegen-Fernſeh-Sprechen". (Reichspoſtminiſt., Bildſtelle)

Was leiſtet heute die Fernſehtechnik?

Gedanken und Beobachtungen rund um die Ausſtellung des Fernſehens

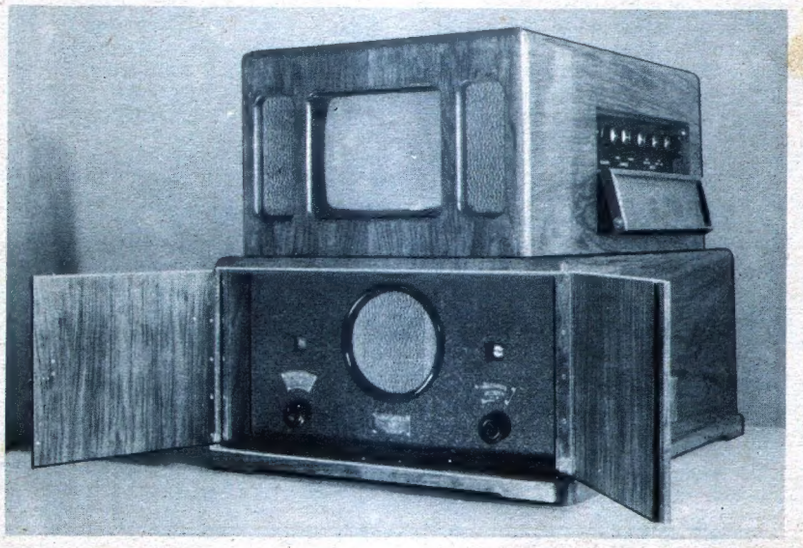
Wieder einmal können wir heute von großen Fortſchritten auf dem Fernſehgebiet berichten. Wenn auch in dieſem Jahre dieſe Fortſchritte nach außen hin nicht gleich erkennbar ſind, ſondern mehr in der inneren Entwicklung oder beſſer vielleicht: in der inneren Ausreifung der Geräte liegen, ſo ſind ſie deswegen für die weitere Ausgeſtaltung des deutſchen Fernſehweſens nicht weniger bedeutungsvoll.

Da ſich die Senderdaten ſeit längerer Zeit nicht mehr geändert haben, konnte die Induſtrie daran gehen, die Apparaturen betriebsſicherer zu geſtalten, vor allem aber den inneren Aufbau der Empfänger ſtabiler zu machen und die Bedienung derart zu vereinfachen, daß man auch Laien einen Fernſehempfänger in die Hand geben kann, während im vergangenen Jahre noch zu jedem Empfänger von der Herſtellerfirma ein Techniker mitgeliefert werden mußte.

In der Fernſehſtraße — Halle III der Ausſtellung — hatten die Firmen Ardenne, Fernſeh A.-G., Loewe, Lorenz, Müller, Tekade und Telefunken ihre Empfänger ausgeſtellt, wozu noch ein Empfänger (Baſtelgerät) kommt, der vom Inſtitut für Schwingungsforſchung unter Benutzung handelsüblicher Einzelteile aufgebaut war. Dieſer Empfänger ſowie alle die, welche zu beiden Seiten des Mittelganges der Fernſehſtraße aufgeſtellt waren und Eigentum der RRG ſind, nahmen Bild und Ton drahtlos auf, arbeiteten alſo unter denſelben Bedingungen wie jeder Rundfunkempfänger.

Da beim Brand der Halle IV leider auch die beiden Berliner UKW-Sender (Bild- und Tonſender) den Flammen zum Opfer fielen und nur ein einziger ſchwacher Erſatzſender von 20 Watt zur Verfügung ſtand, den die Reichspoſt in aller Eile in wenigen Stunden ununterbrochener Arbeit in der Fernſehhalle aufgeſtellt hatte, konnte man vom 5. Ausſtellungstage ab nur noch das Bild drahtlos ſenden, während den Ton die Empfänger über Kabel erhielten. Es ſoll aber bei dieſer Gelegenheit darauf hingewieſen ſein, daß dieſe drahtliche Tonübermittlung für eine Beurteilung der einzelnen Fernſehempfänger nur eine untergeordnete Rolle ſpielt; Hauptſache iſt, daß man das Bild drahtlos aufnimmt. Da der behelfsmäßig errichtete ſchwache Notſender naturgemäß nicht die Betriebskonſtanz zeigen konnte wie die bei der Brandkataſtrophe vernichteten UKW-Großſender, konnte man während des Betriebes dieſes Notſenders auch an den Empfängern eine Inkonſtanz des Bildes feſtſtellen.

Oben: Das etwa leiſtet das heutige Fernſehen mit 180 Zeilen ohne Zeilenſprungverfahren. Der unmittelbare Eindruck iſt beſſer als dieſes Bild.



Rechts: Der Fernſeher der Fernſeh-AG. Oberhalb: Bildempfänger mit Braunſcher Röhre, darunter: Tonempfänger mit Lautſprecher. (Werkphoto Fernſeh-AG.)

10 000 Glühlämpchen, die mehr oder weniger hell zum Aufleuchten gebracht werden, zeichnen dieses Gesicht mit all seiner Mimik in Überlebensgröße. Die Fernseh-Groß-Anlage von Telefunken-Karolus. (Werkphoto)

Als einzige Firma verwendet Tekade wie früher

die Spiegelschraube,

die jedoch nach Ansicht des Berichterstatters heute schon als überholt gelten kann. Gern soll anerkannt werden, daß die Spiegelschraube gegenüber der Kathodenstrahlröhre gewisse Vorteile aufweist (z. B. eine fast unbegrenzte Lebensdauer)[1]), andererseits aber darf man nicht vergessen, daß die Spiegelschraube heute wohl so ziemlich an der Grenze des Möglichen angelangt ist, während die trägheitslos arbeitende Kathodenstrahlröhre auch bei höchsten Zeilenzahlen nicht versagt. Und dann noch etwas: Wo soll man denn eigentlich die Riesenkisten der Spiegelschraubenempfänger in der Wohnung aufstellen? Wie das Urteil der Ausstellungsbesucher war, davon zeugt der Ausspruch eines biederen Sachsen, der schallendes Gelächter auslöste: „Wenn ich mal 'ne gleene Wohnung brauche, denn gof 'ch mer so ä Dings hier!"

Der zukünftige leistungsfähige Fernsehempfänger wird wohl nur mit der Braunschen Röhre gebaut werden, umsomehr, als über kurz oder lang doch einmal die Umstellung des Sendebetriebes auf eine höhere Bildpunkt- und Zeilenzahl kommt. So benutzen auch heute schon — eben nur mit Ausnahme von Tekade — sämtliche Fernsehfirmen die Braunsche Röhre zur Bildaufzeichnung. Die gashaltige Röhre ist verschwunden, das Feld beherrscht

das Hochvakuumrohr.

Die Röhren werden mit Schirmen in den verschiedensten Leuchtfarben ausgerüstet, angefangen vom Weiß bis zum dunkelsten Grün. Bei der Beurteilung der einzelnen Fluoreszenzfarben muß man die Feststellung machen, daß ein rein weiß leuchtender Schirm zwar ein hervorragendes Bild im ganz verdunkelten Raum abgibt, daß dieses Bild aber schon bei schwächeren Verdunklungen an Kontrastschärfe einbüßt. Ähnliche Resultate ergeben die hellorangenen Farben; am besten scheinen sich hellblaue und hellgrüne Leuchtfarben für Fernsehbilder zu eignen.

Große, helle, ruhige, detailreiche Bilder.

Die Größe des Fernsehbildes, die sich natürlich in erster Linie nach dem Durchmesser der Röhren richten muß, ist bei den einzelnen Fabrikaten ganz verschieden. Das größte Bild von 25 mal 30 cm dürfte ein Empfänger der Fernseh-A.-G. gezeigt haben, Nun ist zwar ein sehr großes Schirmbild bestimmt ein Vorteil des Gerätes und erleichtert ganz wesentlich die Betrachtung der Fernsehbilder, bringt aber leider wieder einen Nachteil mit sich. Denn wir müssen immer daran denken, daß selbst die beste Fernsehröhre irgendwann einmal ihr Leben aushaucht. Und dann wird man eine Röhre mit kleinerem Schirm, die auch dementsprechend billiger ist, viel eher ersetzen können, als die kostspielige Riesenröhre. Wir brauchen nur einmal in unserem Bekanntenkreis herumzufragen, um zu erfahren, daß manche Rundfunkempfänger nur deshalb außer Betrieb sind, weil im Augenblick nicht das Geld für die notwendigen Ersatzröhren aufzutreiben ist. Auf eine Fernsehröhre trifft das in viel größerem Maße zu. Daher sollte sich die Industrie auf eine Mittelgröße des Fernsehbildes einigen (Normung!), besonders da ein solches Bild für den Fernsehempfang im Familienkreise stets genügen wird. Wobei es den Fernsehfirmen freisteht, neben derartigen genormten Empfängertypen auch noch „Spitzengeräte" mit sehr großen Schirmbildern zu bauen.

Über die erzielten Bildqualitäten ist nur Gutes zu berichten. Die Schirmbilder besitzen eine außerordentliche Helligkeit bei größter Bildschärfe und ausgezeichneten Bildkontrasten. Ja, die erzielte Helligkeit ist heute bereits derart stark, daß das Flimmern der Bilder für den Beschauer lästig und auf das Auge ermüdend wirkt. Im sogen. Zeilensprungverfahren, von dem später näheres berichtet wird, hat man allerdings schon ein Mittel gefunden, dieses lästige Flimmern zu beseitigen.

Nun noch einiges

über den elektrischen Aufbau der diesjährigen Fernsehgeräte.

Empfang und Verstärkung der Bildzeichen erfolgt durchweg in Superhets, die für die äußerst große Durchlaßbreite von 1000 kHz bei möglichst gleichmäßiger Verstärkung aller Frequenzen gebaut sind. Für den Empfang des Tones verwenden einige Firmen das Superhetprinzip und andere wieder eine Audionschaltung mit mehreren NF-Verstärkerstufen (z. B. Lorenz). Bei den mit der letztgenannten Schaltung arbeitenden Empfängern ist selbstverständlich die Abstimmung auf die Bild- und Tonwelle getrennt vorzunehmen, während beim Superempfang meistens ein einziger Überlagerer benutzt wird (z. B. Fernseh-A.-G. und Telefunken), so daß dementsprechend auch die Abstimmung für Bild und Ton nur ein einziges Mal zu erfolgen hat. Diese Schaltung ist möglich, weil der Abstand der Bildwelle (44750 kHz) von der Tonwelle (42950 kHz) konstant ist und 1800 kHz beträgt, um welchen Wert die Zwischenfrequenz des Bild- und Tonteiles verschieden ist. Der Bild-ZF-Verstärker besteht aus 3 bis 4 Stufen und kann ein Frequenzband von über 1000 kHz fast gleichmäßig verarbeiten. Aber auch der Tonteil ist für eine Durchlaßbreite bis zu 10000 Hz konstruiert, so daß die klanglichen Vorteile des UKW-Tonempfangs — vorausgesetzt, daß auch der Sender ein so breites Frequenzband ausstrahlt — voll erhalten bleiben.

Neben den Bild- und Tonempfängern verfügen die Fernsehapparate über Kippgeräte zur Herstellung des Zeilenrasters auf dem Leuchtschirm. Ein Kippgerät sorgt für die waagerechte Ablenkung des Elektronenstrahles (Zeilenkippgerät), das andere für die Ablenkung in senkrechter Richtung (Bildkippgerät), beide sind zu einem Doppelkippgerät vereinigt. Wenn nun diese Kippgeräte auch bereits so genau eingestellt sind, daß sie den Bildraster in genau der gleichen Zeit aufbauen, wie er senderseitig abgetastet wird, muß trotzdem noch für eine Überwachung des Gleichlaufes gesorgt werden. Das übernehmen die Synchronisierzeichen, die nach jedem Zeilen- und Bildende vom Sender ausgestrahlt werden und zur Steuerung der Kippvorgänge dienen. Die Ausseibung der Synchronisierimpulse aus dem empfangenen Frequenzgemisch erfolgt durch eine besondere Röhre, „Amplitudensieb" genannt. Während nun einige Firmen als Kippröhren gasgefüllte Röhren — Thyratrons — verwenden, bauen andere wieder nur Hochvakuumröhren ein. Die Zukunft scheint den letzteren zu gehören, da diese doch über verschiedene Vorteile verfügen. Die von den Kippgeräten kommenden Spannungen bzw. Ströme werden den Ablenkplatten oder den Ablenkspulen der Braunschen Röhre zugeführt. Wie wir bereits in Heft 36 der FUNKSCHAU mitteilten, arbeiten einige Firmen mit rein elektromagnetischer Ablenkung (die Röhre besitzt keine Ablenkplatten), einige mit rein elektrostatischer Ablenkung (die Röhre besitzt zwei Ablenkplatten-Paare) und andere wieder mit gemischter Ablenkung (die Röhre besitzt nur ein einziges Ablenkplatten-Paar).

Um bei einer eventuellen Verbesserung der Normen des Fernsehbildes, z. B. bei einer Erhöhung der Zeilenzahl von 180 auf 240 oder mehr, den Fernsehempfänger nicht wertlos zu machen, sind heute sämtliche Kippgeräte so bemessen, daß sie sich leicht auf höhere Zeilenfrequenzen, z. T. auch auf höhere Bildfrequenzen einstellen lassen.

Des weiteren besitzen die Fernsehempfänger je ein Netzgerät für Hochspannung zur Versorgung der Kathodenstrahlröhre und

Der Fernseher der Radio-AG. DS. Loewe. (Werkphoto)

[1]) und ein klares, helles, auffallend gutes Bild (Die Schriftleitung).

eins für Niederſpannung für die übrigen Empfängerteile. Der Stromverbrauch der Empfänger, die immer noch mit 18 bis 30 Röhren beſtückt ſind, ſchwankt zwiſchen 250 und 375 Watt, hält ſich alſo in durchaus tragbaren Grenzen. Als Antenne genügt für die heutigen Fernſehgeräte faſt immer eine einfache Zimmerantenne von etwa halber Wellenlänge; liegt der Empfangsort allerdings weiter vom Sender entfernt, braucht man eine Hochantenne, ein Dipol iſt hingegen nur bei ganz ungünſtigen Empfangsbedingungen notwendig.

Über die Preiſe

der Empfänger war leider nichts Genaues zu erfahren, z. T. hatte man die Apparate noch nicht einmal kalkuliert. Als ungefähre Preiſe wurden 1500 bis 3000 Mark genannt, mit Ausnahme des Loewe-Empfängers, der auch dieſes Jahr wieder mit einem Preiſe von knapp 1000 Mark das billigſte Gerät darſtellt. Dabei iſt die Qualität der Loewe-Fernſeher ganz ausgezeichnet!

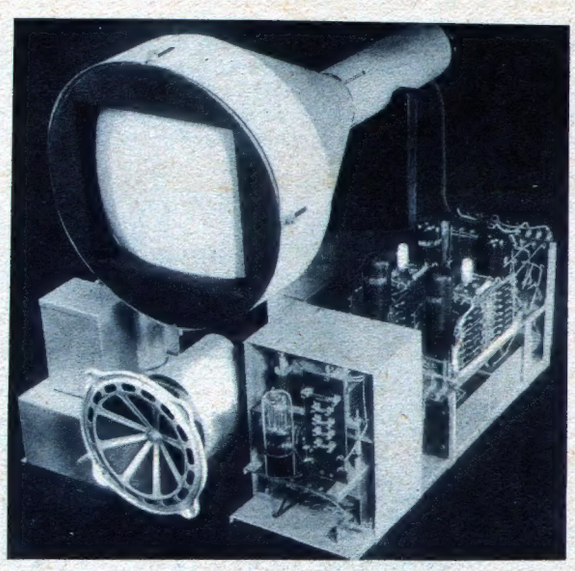
So ſchön groß die Schirmbilder der Braunſchen-Röhren-Empfänger heute auch ſind, reichen ſie doch nicht aus, um einem größeren Zuſchauerkreis Fernſehempfang zu vermitteln. Andererſeits ſind wir heute bereits an der Grenze des höchſterreichbaren Schirmdurchmeſſers angekommen, ſo daß an eine ſolche Vergrößerung des Bildformates, wie ſie nötig wäre, um die Sendungen vielen Perſonen auf einmal zu zeigen, gar nicht zu denken iſt. Deshalb verſucht man ſchon ſeit längerer Zeit, einen derartigen „Großbildempfang“ mit Hilfe des Kinofilmes durchzuführen. Das Prinzip dieſes ſogen.

Zwiſchenfilmverfahrens

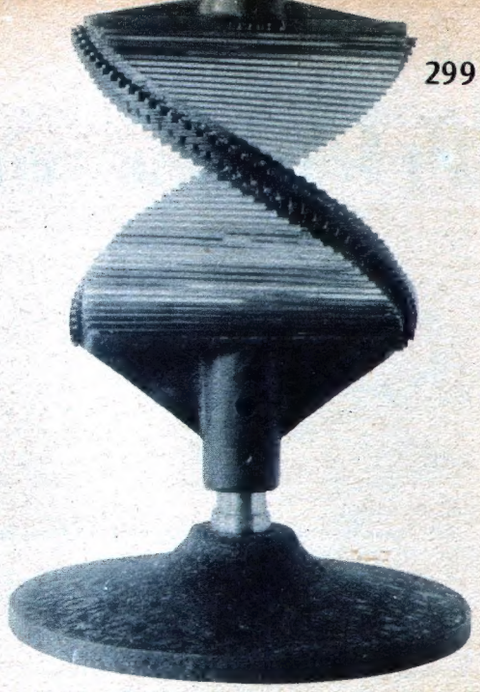
das die Fernſeh-A.-G. entwickelte, iſt das, daß man das empfangene Fernſehbild zunächſt irgendwie auf einen Film überträgt, dieſen entwickelt und dann durch einen gewöhnlichen Filmprojektor hindurchſchickt. Um hierbei Material zu erſparen, hatte man das kontinuierliche Zwiſchenfilmverfahren eingeführt, bei dem der Filmſtreifen in einer endloſen Schleife durch die Apparatur läuft, wobei die lichtempfindliche Emulſion vor der Belichtung aufgetragen und nach der Projektion wieder abgewaſchen wurde, um darauf wieder neu aufgegoſſen zu werden uſf. [2]). Nun iſt aber gerade die Emulſionierung eines der ſchwierigſten Kapitel der Filmfabrikation, und es iſt klar, daß die Güte des Schichtauftrages bei der mehr oder weniger proviſoriſchen Behandlung in der Zwiſchenfilmapparatur erheblich leiden mußte, ſo daß damit auch die Qualität der auf der Projektionsfläche erſcheinenden Bilder nicht beſonders hoch lag.

Daher hat die Fernſeh-A.-G. dieſen Weg verlaſſen und ihren neuen — von der RRG in Auftrag gegebenen — Großprojektionsempfänger nach dem Fertigzwiſchenfilmverfahren erbaut. Wie bereits der Name ſagt, wird jetzt keine endloſe, immer wieder neu zu emulſionierende Filmſchleife mehr benutzt, ſondern fertiger Film, wie ihn die Fabrik liefert. Dadurch konnte man die Betriebsſicherheit und die Güte des Verfahrens weſentlich ſteigern. Daneben iſt auch der elektro-optiſche Teil der Anlage verbeſſert. Von der im Vorjahre verwendeten Kerrzelle für die Helligkeitsſteuerung und von der Nipkowſcheibe für die Bildzerlegung, ſowie vom Normalfilmformat iſt man abgegangen. Heute arbeitet man mit einem Braunſchen-Röhren-Empfänger, deſſen Bild mit Hilfe einer ſehr lichtſtarken Kinokamera auf Schmalfilm aufgenommen wird. Hieran ſchließt ſich die ſofortige Entwicklung, Fixage, Wäſſerung und Trocknung des Filmes an und zuletzt die Projektion. Auf der Funkausſtellung, wo dieſe Apparatur von der RRG gezeigt wurde, betrug die Entfernung vom Gerät bis zur Projektionswand 55 m, während die Bildgröße 2,5 mal 3 m war. Mit den erzielten Reſultaten konnte man vollauf zufrieden ſein.

[2]) Darüber hat die FUNKSCHAU ſchon mehrfach ausführlich berichtet.



Hier einmal wieder das Innere eines modernen Fernſehers mit ſeinen vielen komplizierten Einheiten. (Werkphoto DS. Loewe)



Die Fa. Tekade zeigte wieder ihren Spiegelrad-Empfänger, den einzigen noch vorhandenen mechaniſchen Empfänger. Seine Ausſichten ſcheinen uns noch nicht erloſchen. Die Qualität der Bilder iſt ausnehmend gut. (Werkphoto)

Ein zweites Großbildverfahren

zeigte Telefunken, das in Zuſammenarbeit mit Prof. Karolus geſchaffen wurde. Bei dieſem Verfahren erſcheint das Bild auf einem 2 × 2 m großen Tableau, das 100 Reihen von je 100 Glühlämpchen enthält. Zu jedem dieſer 10 000 Lämpchen führt über beſondere Schaltelemente eine Leitung, die nach dem Durchlaufen der Verſtärker vom Bildzerleger kommt. Der Abtaſter, der ebenfalls auf der Ausſtellung aufgebaut war, zerlegt mit Hilfe des Spiegelrades das zu ſendende Bild in einzelne Bildpunkte, deren Helligkeiten nacheinander auf 100 nebeneinanderliegende Photozellen fallen. Die von dem Licht ausgelöſten Photoſtröme leitet man dann nach genügender Verſtärkung den entſprechenden Lampen einer Zeile des Tableaus zu. Je nachdem, wie eine beſtimmte Photozelle gerade belichtet wurde, leuchtet nun die dieſer Zelle entſprechende Lampe verſchieden ſtark auf. Iſt dann die erſte Zeile abgetaſtet, folgt die zweite uſw., wobei ſelbſtverſtändlich zwiſchen der Zeilenverſchiebung des Abtaſters und der am Glühlampentableau Synchronismus (Gleichlauf) herrſchen muß.

Dieſe Anlage, die ſchon recht gute und vor allem ſehr helle Bilder lieferte, dürfte wohl hauptſächlich für Maſſenverſammlungen in Frage kommen, die eine ſolche Ausdehnung haben, daß nur die wenigſten Hörer den Redner auch ſehen können. Für die Übertragung von Bildern mit feinen Details iſt dieſes Verfahren infolge des groben Raſters z. Zt. noch nicht geeignet, für die Übertragung von Kopfbildern in Überlebensgröße aber iſt das Verfahren heute ſchon allen anderen an Helligkeit und Einfachheit und damit hoffentlich auch an Billigkeit überlegen.

Zum Schluß noch drei Sachen, die ebenfalls von dem dauernden Fortſchreiten der deutſchen Fernſehtechnik Zeugnis geben: Neben einer Reihe auf die derzeitigen Bilddaten abgeſtimmten Empfänger zeigte die Fernſeh-A.-G. zwei weitere Empfänger mit Braunſchen Röhren, die ein 320zeiliges Bild mit mehr als 120000 Bildpunkten bei einem Bildformat von 25 × 30 cm lieferten. Die Qualität dieſer Bilder — namentlich in den Feinheiten — war ganz hervorragend, und nur zu deutlich konnte man feſtſtellen, wie ſehr die Güte der Fernſehbilder geſteigert werden kann, wenn man die Zeilen- und Bildpunktzahl erhöht. Da z. Zt. für ſo hohe Zeilenzahlen noch kein Sender vorhanden iſt, hatte die Fernſeh-A.-G. in der Fernſehhalle auch den dazugehörenden Kinofilmabtaſtſender, ein Meiſterwerk deutſcher Präziſionsmechanik, aufgeſtellt, von dem aus die beiden Empfänger im Kurzſchlußbetrieb geſteuert wurden.

Für den Fernſehübertragungswagen der RRG, der übrigens in allen Einrichtungen bedeutend verbeſſert iſt, hatte die gleiche Firma ein Kabelmodulationsgerät gebaut, das die vom Filmabtaſter abgegebene Bildmodulation einer beſonderen Trägerwelle aufdrückt, da man die alleinige Bildmodulation nicht verluſtfrei über lange Kabelwege leiten kann. Dieſe Trägerwelle ſchickt man dann über Kabel zum Sender, wo wieder die Demodulation, d. h. die Fortnahme der Hilfsträgerwelle erfolgt.

Bleibt jetzt nur noch die Erwähnung der 90zeiligen Gegenfernſehſprechanlage der Deutſchen Reichspoſt übrig. Auch dieſes Verfahren konnte man durch Verwendung beſonders empfindlicher Photozellen in der Art verbeſſern, daß man bei der direkten Perſonenabtaſtung mit verhältnismäßig ſchwachen Lichtſtrahlen auskommt, ſo daß eine Blendung der ſprechenden Perſonen nunmehr ausgeſchloſſen iſt.

Herrnkind.

Wir bekommen viele bessere Lautsprecher

Ein rundstrahlender Lautsprecher zum Aufhängen. (Werkphoto Hegra)

Die zu dieser Funkausstellung neu herausgekommenen Rundfunkempfänger zeichnen sich neben anderem durch die Naturwahrheit, die Fülle und Reinheit des Klangbildes aus. Einen besonders wichtigen Anteil an diesem Fortschritt hat der Lautsprecher. Man hat den auf ihn entfallenden Kostenanteil gesteigert. Außerdem sind in der Durchbildung der Lautsprecher Fortschritte zu verzeichnen, die auch bei dem früher üblichen Wert des auf den Lautsprecher entfallenden Kostenanteils eine Verbesserung der Klanggüte zur Folge gehabt hätten. Denn die Lautsprecher wurden im letzten Jahr nach drei Richtungen verbessert:

1. Die Erreger-Dauermagnete sind derart verbessert worden, daß sie die Erregerspulen in weitem Maße verdrängen konnten.
2. Die Membran ist heute wesentlich steifer und dadurch schwingungsfreier ausgeführt als bisher.
3. Die Zentrierung der Lautsprechermembran wurde von innen nach außen verlegt. Dadurch hat die Membran bei gleicher Sicherheit der Zentrierung eine größere Bewegungsfreiheit bekommen.

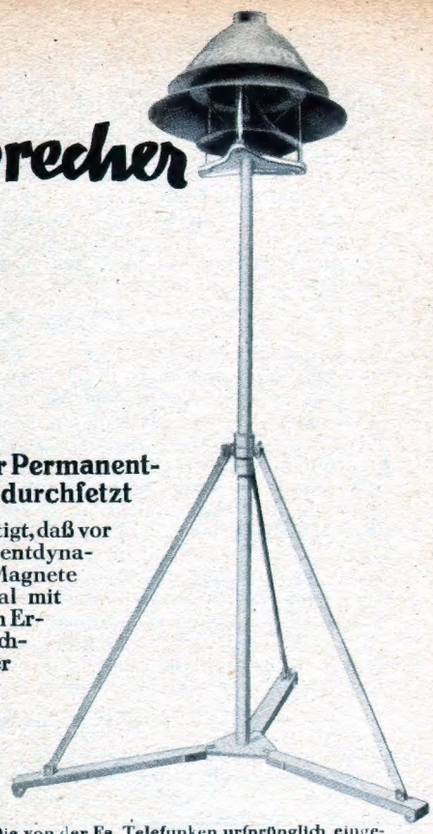
Die Rundfunkausstellung hat ihre Tore längst geschlossen, in den Fabrikationsstätten aber herrscht Hochbetrieb. Die Lieferung muß rechtzeitig einsetzen — und da und dort soll doch noch eine Kleinigkeit geändert werden. Zwar ist es nicht mehr so, wie in der Anfangszeit des Rundfunks, als die endgültigen Fabrikationsentscheidungen überhaupt erst nach der Funkausstellung getroffen wurden, um die zahlreichen Anregungen, die man aus den Ausstellungshallen mitnahm, noch berücksichtigen zu können — aber immer noch bringen die Vertreter, die mit der Kundschaft in engster Berührung stehen, Wünsche und Vorschläge mit auf die Ausstellung und tragen sie dort den Fabrikationsleitern vor, die sich das eine oder andere davon für den kommenden Fabrikationsabschnitt „zurechtbiegen".

Im großen ganzen „steht" die Fabrikation, die Geräte, die wir hier in Wort und Bildern zeigen, werden praktisch unverändert in den Läden erscheinen. Wer die FUNKSCHAU liest, gründlich liest, weiß also Bescheid. Die Rundfunkausstellung ist ja richtunggebend für das ganze Jahr und deshalb vor allem bringen wir so ausführliche Berichte. Waren es im vergangenen Heft die Rundfunkempfänger selbst — bis auf die Spitzengeräte, die wir demnächst gesondert behandeln wollen —, so sind es diesmal die Fernsehgeräte und die Lautsprecher, von denen wir berichten. Immer kommt es uns darauf an, die Tendenzen aufzuweisen, für die das Einzelgerät nur ein Symptom darstellt.

Um das Wichtigste dazu noch einmal schlagwortartig zu sagen: Man geht auf guten Klang aus, auf Betriebssicherheit — und erinnert sich nebenbei wieder des Bastlers, dem man so viel zu verdanken hat. Eine allgemeine Stabilisierung des Empfängerbaues greift Platz. Man weiß, daß man mit den diesjährigen Neuheiten keine Experimente macht, man ist sich seiner Sache sicher. Und dieses Gefühl wird unmittelbar auf den Käufer übergehen. Die Zeit der immer neuen Schaltungen ist vorbei und damit bekommt auch wieder die Bastelei festeren Boden unter den Füßen, der ihr auf der Jagd nach immer Neuem, noch Besserem manchmal zu schwinden drohte.

So kommt es, daß sich der Permanent-Dynamische endgültig durchsetzt

Wenn man sich vergegenwärtigt, daß vor einigen Jahren, als der permanentdynamische Lautsprecher aufkam, Magnete von 10 kg Gewicht nicht einmal mit dem Magnetfeld einer mittleren Erregerspule zu wetteifern vermochten, kommt die Kleinheit der heutigen Erregerdauermagnete erst voll zur Geltung: Die heutigen Magnete wiegen kaum mehr als die Eisenkerne der früheren Erreger-Elektromagneten. Trotzdem ergeben sie so außerordentlich kräftige Magnetfelder, daß sie sogar für Großlautsprecher völlig genügen.



Die von der Fa. Telefunken ursprünglich eingeführte Form des rundstrahlenden Lautsprechers bauen jetzt auch andere: Hier ein Großlautsprecher der Fa. Grawor. (Werkphoto Grawor)

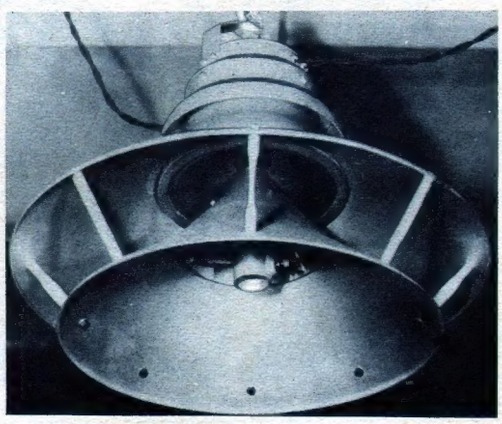
Da der gegossene Magnetstahl eine beträchtliche Härte aufweist, muß sich die Bearbeitung auf Schleifen der Paßflächen beschränken. Häufig hat der eigentliche Magnet die Form eines einfachen Ringes. Dieser ist oben und unten mit je einer ebenen Metallplatte versehen, von denen die eine den Bolzen trägt, während die andere in der Mitte ein Loch aufweist, das mit dem Bolzen zusammen den Triebspulen-Luftspalt bildet. An Stelle des Magnetstahl-Ringes sieht man vielfach auch mehrere einzelne Stahlstücke, die — genau wie der Ring — zwischen zwei Platten eingebaut sind.

Zwei neue Stahlsorten werden benutzt. Die eine Sorte ist uns schon vom letzten Jahr her bekannt — eine Legierung, die bisher „Oerstit" genannt wurde und neuerdings noch als Alni- oder auch Nial-Stahl bezeichnet wird. „Alni" und „Nial" deuten an, daß der Stahl einen Zusatz von Aluminium und Nickel enthält.

Die andere Sorte — der Coti-Stahl —, der Kobalt- und Titan-Zusätze aufweist, findet erst neuerdings Verwendung. Gegenüber dem Wolfram-Magnetstahl, der noch 1924 fast ausschließlich für Dauermagnete benutzt wurde, ist der Coti-Stahl etwa 13 mal so gut, was immerhin einiges heißen will!

Steifere Membranen und bessere Zentrierung

Während des letzten Jahres hat man der Lautsprecher-Membran besondere Beachtung geschenkt. Man untersuchte die Schwingungen, die die angetriebene Membran unerlaubterweise in sich ausführt und die unangenehm sind, weil sie das Klangbild rauh machen. Man kam dabei zur Erkenntnis, daß der rauhe Klang nur durch erhöhte Steifigkeit der Membran zu bekämpfen ist.



Noch einmal ein Rundstrahler, gleichfalls zum Aufhängen. (Werkphoto Körting-Radio)

So entſtand z. B. die Nawi-Membran von Telefunken, die praktiſch nicht zum Schwingen neigt. So hat man auch in dem Steilkonus von Körting eine ähnlich widerſtandsfähige Form gefunden. Nebenbei hat man den Werkſtoff, aus dem die Membranen gefertigt werden, verbeſſert.

Außen-Zentrierung ſtatt Innen-Zentrierung. Die Triebſpule des dynamiſchen Lautſprechers muß ſich in dem engen Luftſpalt des Erregermagneten reibungslos bewegen. Sie darf keinesfalls an den Wänden des Luftſpaltes ſtreifen. Deshalb muß ſie zentriert werden. Das geſchah bisher mit Hilfe eines nachgiebigen, ſehr leichten und mit paſſenden Schlitzen verſehenen Blättchens, das im Innern der Triebſpule angeordnet iſt. Dieſe Zentrierungsart war wohl ſehr ſicher, hatte aber den Nachteil, der Membran nicht genügend Freiheit zu laſſen. Mit der Vergrößerung der Endleiſtung und mit der ſtändigen Verbeſſerung der Wiedergabe der tiefſten Töne wurden an die Bewegungsfreiheit der Membran immer größere Anforderungen geſtellt. Dieſe konnte weder durch eine Vermehrung noch durch eine Verlängerung der Schlitze des Zentrierungsblättchens geſteigert werden, da durch ſolche Maßnahmen die Sicherheit der Zentrierung in Frage geſtellt worden wäre. Es blieb nur der Ausweg, die Entfernung zwiſchen den Befeſtigungspunkten der Zentrierung am Geſtell einerſeits und der Verbindung der Zentrierung mit der Membran andrerſeits zu vergrößern. Die Verwendung eines größeren Triebſpulendurchmeſſers hätte entweder eine Verminderung der Luftſpalt-Felddichte mit ſich gebracht oder einen größeren Aufwand bezüglich des Dauermagneten notwendig gemacht.

Da keiner der eben angedeuteten Wege beſchritten werden konnte, ſah man ſich genötigt, eine neue Möglichkeit zu ſuchen. Man fand dieſe in der Außenzentrierung, bei der der Abſtand zwiſchen Membran und Befeſtigungspunkten nicht durch den Triebſpulendurchmeſſer beſchränkt iſt.

*

Hiermit haben wir die grundlegenden Lautſprecher-Verbeſſerungen, die auf der diesjährigen Funkausſtellung zu verzeichnen waren, behandelt und können uns nun den einzelnen Ausführungen zuwenden.

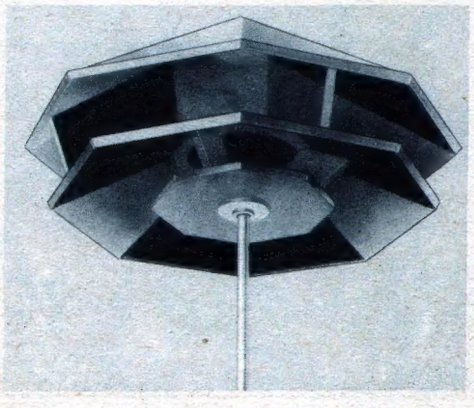
Ein Lautsprecher neueſter Konſtruktion mit kräftigem Permanentſyſtem. Dieſe altgewohnte Form des Lautſprechers trat auf der Ausſtellung förmlich zurück gegenüber den Großlautſprecherſyſtemen. (Werkphoto Ilophon)

Die beiden ſchon auf der vorigen Funkausſtellung gezeigten Gemeinſchafts-Lautſprecher-Chaſſis, das Freiſchwinger-Chaſſis zu 12.— RM. und das permanentdynamiſche Chaſſis zu 26.— RM. ſind diesmal in unveränderter Form zu ſehen. — Wohl ein Zeichen dafür, daß dieſe Lautſprecher-Chaſſis ſich bewährt haben.

Was Lautſprecher in Gehäuſe koſten

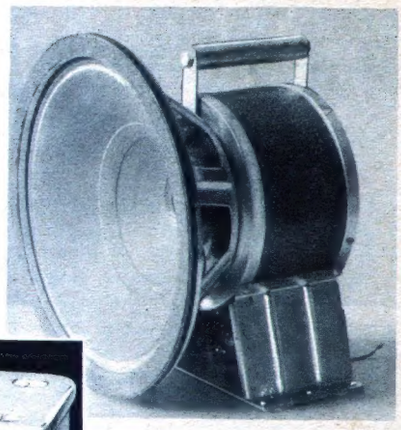
Lautſprecher mit Freiſchwinger-Syſtem ſind aus früheren Fabrikationsreihen um 16.— bis 20.— RM. zu haben. Die Preiſe neuer Modelle liegen um 25.— RM.

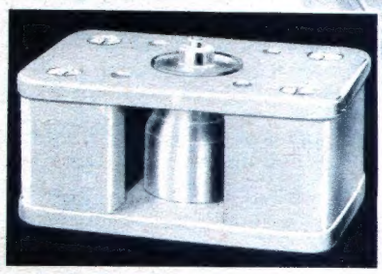
Lautſprecher mit permanentdynamiſchem Syſtem aus dem vorigen Jahr werden zu Preiſen von 24.— RM. aufwärts angeboten, während man für die neuen Ausführungen etwa 40.— RM. bis 50.— RM. anlegen muß.



Eine Ausführung, die zum erſtenmal zu ſehen war: Ein Rundſtrahler aus Holz. (Werkphoto Peter Graßmann)

Unten:
Das Magnetſyſtem eines modernen Dynamiſchen. Die beiden Säulen links und rechts ſind die eigentlichen Magnete. (Werkphoto Deutſche Edelſtahlwerke)





Oben:
Der neue Philips-Groß-Lautſprecher für 20 Watt, der mit einem hochwertigen Permanent-Magneten ausgerüſtet iſt. (Werkphoto Philips)

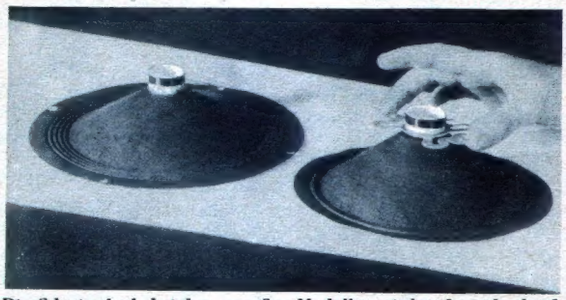
Neu die Hochtonlautſprecher

Körting hat zur Erweiterung des übertragenen Frequenzbereiches nach oben den Hochton-Lautſprecher geſchaffen, mit dem vor allem die Verſtändlichkeit wiedergegebener Reden geſteigert werden kann. Der Hochton-Lautſprecher, der nur die hohen Töne wiedergibt, wird hierbei als Zuſatz zu einem gewöhnlichen Lautſprecher benutzt.

Großlautſprecher

Diesmal werden Rundſtrahler von vielen Firmen in zahlreichen Ausführungsarten gezeigt. So ſehen wir z. B. Rundſtrahler von Telefunken und Körting, von Hegra und Graßmann. Die meiſten dieſer Strahler ſind aus Blech gefertigt, das zur Vermeidung ſonſt möglicher Klirrtöne durch eine dicke Lackſchicht ſchwingfrei gemacht wird. Der Rundſtrahler von Graßmann ſtellt diesbezüglich eine Ausnahme dar, indem er eine aus Holz gefertigte Schallführung aufweiſt.

Graßmann baut einen Richtſtrahler, der nicht nur die Schallwellen, die vor dem Lautſprecher zuſtandekommen, ſondern auch die Schallwellen, die an der Rückſeite der Membran erzeugt werden, in der gewünſchten Abſtrahlrichtung wirkſam machen ſoll.



Die Schwingſpule bei den neueſten Modellen wird nicht mehr durch eine Innenſpinne gehalten, ſondern iſt außen zentriert, wie das Bild rechts zeigt. (Werkphoto Körting-Radio)

Es wird verſichert, daß hierdurch die Wirkung des Lautſprechers in der Abſtrahlrichtung nahezu verdoppelt wird und ſchädliche Nebenerſcheinungen nicht auftreten. F. Bergtold.

Die Fa. Körting-Radio hat mehrere Typen von Hochton-Lautſprechern geſchaffen, die neben einem Normal-Lautſprecher für gute Wiedergabe der höchſten Töne ſorgen. (Werkphoto Körting-Radio)

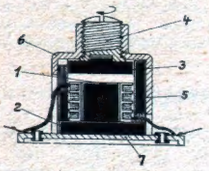
Kerneisen – Keramisches Material

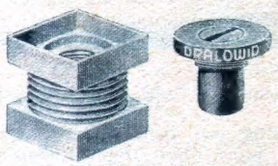
Neuheiten

Die letzten Jahre brachten uns immer neue Fortschritte auf dem Gebiet der Baustoff-Entwicklung. Naturgemäß mußten sich aber die Stürme dieser Neuentwicklungen auch wieder legen, sobald eine gewisse Höhe erreicht war. Dieser Zustand war auf der diesjährigen Funkausstellung sehr deutlich zu beobachten: wir finden im wesentlichen nur ein neues Hochfrequenzeisen und einen neuen keramischen Isolierstoff.

Um so zahlreicher waren aber diesmal die Neuentwicklungen und Neukonstruktionen von Bauformen und Bauteilen, die dem Bastler und der Industrie die Vorteile der modernen Baustoffe zugänglich machen sollen.

Die erwähnte Neuentwicklung auf dem Gebiete des Hochfrequenzeisens wurde von der Firma Budich durchgeführt. Das neue, als „Ferox" bezeichnete Material drückt den Verlustwinkel noch





Zwei neuartige Konstruktionen von Eisenkernspulen. Links die Ferrocartspule in Topfform. Oben die Dralowid-Würfelspule. (Werkphotos: Deutsche Ferrocart GmbH. und Dralowid)

1. Ferrocart-Innenkern, 2. Unterer Ferrocart-Deckel (fest), 3. Oberer Ferrocart-Deckel (verstellbar), 4. Einstellschraube aus Bakelite, 5. Ferrocart-Außenmantel mit Schlitzen, 6. Bakelite-Gehäuse mit korrespondierenden Schlitzen, 7. Montageplatte mit Lötösen. Darunter der Ferrocart-Mantel mit den Schlitzen.

weiter als bisher und soll besonders unempfindlich gegen Temperaturbeanspruchung und chemische Einflüsse sein. Das Ferox kommt nur in Form kleiner, sehr praktischer Spulenbaukästen in die Hand des Bastlers, die es ihm ermöglichen, eine moderne, abgleichbare Eisenkernspule zum Preise von etwa RM. 2.10 aufzubauen. Der dabei verwendete Kern besitzt die bekannte E-Form, die Abgleichung erfolgt durch Verschiebung des Jochstückes mittels Schraubengewinde. Für einfache Spulen und Hochfrequenzdrosseln kommen Garnrollenkerne zum Preis von RM. 1.50 in den Handel, ebenfalls in sehr ansprechender Aufmachung einschließlich Spulenkörper und Wickelanweisung.

Eine besonders große Auswahl an Eisenkernen und Spulenbaumaterial (Ferrocart-Erzeugnisse) zeigte die Firma Conrad. Ein vollständiger Baukasten für zwei abgleichbare E-Spulen kostet dort nur RM. 3.20. Außerdem wird aber auch eine sehr reiche Auswahl der verschiedensten E-, L- und Napfkerne geboten.

Auf demselben Stand wurde uns aber auch wohl die bemerkenswerteste Neukonstruktion gezeigt, die in der letzten Zeit auf dem Gebiete der Eisenspulen durchgeführt wurde: die Ferrocart-Topfspule von Hans Vogt. Unser Photo zeigt deutlich, aus welchen Teilen diese Spule zusammengebaut wird: ein Wickelkörper aus Trolitul wird auf eine Bodenplatte mit Zapfen aus Ferrocart gesetzt und von einem Ferrocart-Mantel vollständig umschlossen. Um das Kraftlinienfeld vollkommen im Eisenmaterial verlaufen zu lassen, wird dieser Mantel noch von oben durch eine Deckscheibe abgeschlossen. Diese Deckscheibe wird gleich zur Abgleichung benutzt, denn sie ist durch ein feines Gewinde auf und ab bewegbar. Die ganze Konstruktion kann in einem Bakelitnapf gehaltert werden, aus dem die Drahtenden der Spule in seitlichen Schlitzen herausgeführt sind.

Diese Spulenform besitzt ein denkbar gut konzentriertes magnetisches Feld, ist im Raumbedarf kaum größer als ein Fingerhut und in elektrischer Beziehung auch bei sehr enger Abschirmung äußerst günstig. Selbstverständlich wird uns aber auch die Konzentrierung des Spulenfeldes in den meisten Fällen eine besondere Abschirmung ersparen.

Die großen Vorteile der neuen Kernform müssen sich natürlich auch im Preis ausdrücken. Immerhin dürfte der Preis eines Einzelteilsatzes für die Topfspule mit RM. 1.95 angemessen und tragbar sein. (Erwähnenswert ist noch, daß der Mantel in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert wird, von denen die eine speziell für Zwischenfrequenzfilter bestimmt ist, die andere mehr für Hochfrequenzspulen.)

Eine sehr praktische Kern- und Spulenform finden wir im neuen Dralowid-Programm bei den Würfelspulen. Hier wurde ein Garnrollenkern, dessen eine Stirnscheibe sich zwecks Abgleichung verschieben läßt, in einem würfelförmigen Trolitulkörper untergebracht. Diese Bauform hat den großen Vorteil, daß sich die einzelnen Würfel bei Spulensätzen für mehrere Wellenbereiche oder bei Bandfiltern ganz einfach bausteinartig aufeinanderkitten lassen. Diese Würfelspulen werden unbewickelt nur paarweise abgegeben, wobei ein geeigneter Kitt jeder Packung beigefügt wird. Der Preis eines solchen Bausatzes beträgt RM. 4.20.

Wir erwähnten schon eingangs, daß wir diesmal im wesentlichen nur einen keramischen Isolierstoff als neu zu verzeichnen haben. Umso größer ist aber der Fortschritt, den dieser Stoff gebracht hat: Es gelang bei diesem Stoff erstmalig, den Vergleichswert der Kapazitätsänderungen in Abhängigkeit von der Temperatur auf 0,3 bis 0,5 herunterzudrücken, während der in dieser Beziehung besonders günstige Glimmer nicht weniger als den doppelten Wert aufweist. Die Erreichung einer so hohen Temperaturunabhängigkeit ist von großer Bedeutung für unsere Hochfrequenzmeßtechnik, die die Genauigkeit und Qualität im Empfängerbau naturgemäß stark beeinflußt.

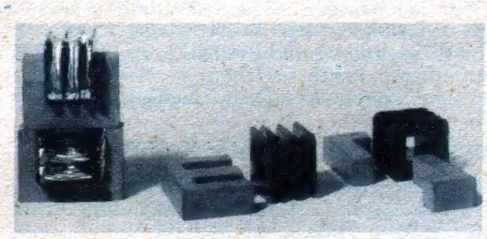
Für den Bastler ist wichtig, daß die hohe Temperaturunabhängigkeit des neuen Baustoffes — es handelt sich um das Tempa-S der Hescho — auch dem normalen Empfängerbau unmittelbar zugutekommt. Denken wir nur an Kurzwellengeräte, die ihre Eichung genau behalten sollen, oder an hochselektive Superhets: stets treten in unseren Empfängern erhebliche Erwärmungen auf, die solche Geräte bei Verwendung älterer Kondensatoren um eine Kleinigkeit verstimmen würden.

Erstaunlicherweise ist das Tempa-S jedoch nicht nur hinsichtlich seiner Temperaturunabhängigkeit ein gewaltiger Fortschritt. Gewissermaßen nebenbei wurden die Verluste auf ein ungewöhnlich niedriges Maß gebracht[1]). Dazu liegt auch noch die Dielektrikums-Konstante mit 6,5 besonders günstig für den Kondensatorenbau. Die Folge war denn auch das Erscheinen einer Reihe von Kondensatoren, die wir als hochfrequenztechnisch nahezu ideal bezeichnen können. Diese Kondensatoren werden in Form von Röhrchen in der Größe von 10—400 cm und als Flachkondensatoren hergestellt, und zwar nicht nur von der Stammfirma Hescho, sondern auch von ihren Lizenznehmern NSF und Hoges[2]).

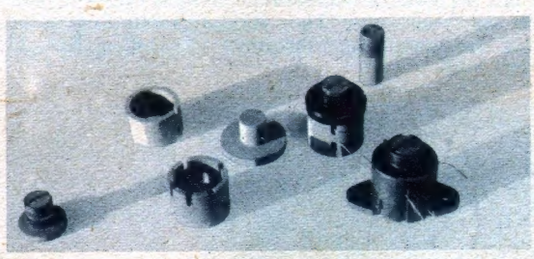
Wilhelmy.

[1]) Verlustwinkel 1,2 bis 1,5 · 10^{-4}.

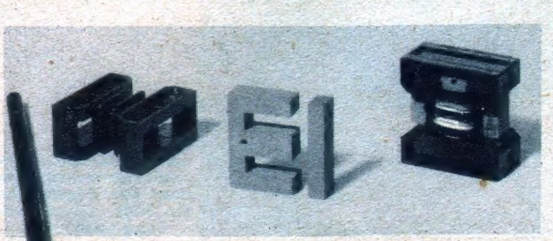
[2]) Der Verlustwinkel bewegt sich bei diesen technischen Kondensatoren in der Größenordnung von 4 bis 8 · 10^{-4}. Zum Vergleich sei angeführt, daß wir bisher bei guten Blocks Verluste von 10 bis 30 · 10^{-4} durchaus gewöhnt waren.



Eine Ferrocartdoppelspule, bestehend aus einem E und einem Doppel-L-Kern nebst den dazu gehörigen Teilen.



Das ist wieder die Ferrocart-Topfspule mit Isoliergehäuse bzw. Isolierkappe. Die Schlitze im Isoliergehäuse und im Mantel ermöglichen die Herausführung der Wicklungsenden.



Die Ferrocart-exzenterspule mit dem Einstellstift. (Sämtliche Photos Deutsche Ferrocart G. m. b. H.)

Neue Wege im Verſtärkerbau

Mittelgroße Verſtärker auch fürs Heim

So ſollen ſie ausſehen

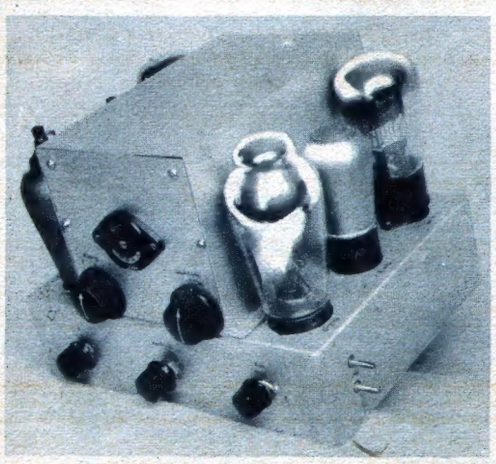
Noch vor etwa einem Jahr war ein Kraftverſtärker nicht mehr als eine Einrichtung zur Abgabe großer Sprechleiſtungen. Das wichtigſte, in vielen Fällen das einzig intereſſierende Kennzeichen des Kraftverſtärkers war ſeine Ausgangsleiſtung. Ein guter Klang und eine für den Tonabnehmer ausreichende Empfindlichkeit wurden zwar als mehr oder weniger ſelbſtverſtändlich vorausgeſetzt, jedoch nicht in den Vordergrund aller Anforderungen geſtellt.

Dieſer klaſſiſche Typ des Kraftverſtärkers iſt auch heute noch der vorherrſchende. Seine Hauptbedeutung liegt wohl in der Verſorgung großer Maſſen mit redneriſchen Darbietungen oder mit einfacher Unterhaltungsmuſik. Die FUNKSCHAU wird auch nicht verſäumen, in einem der nächſten Hefte einen ſchweren Verſtärker zu beſchreiben, der unter dieſen Geſichtspunkten konſtruiert wurde.

Heute, nachdem im Empfängerbau durch die Entwicklung der modernen Superhettechnik im Kampfe um den ſicheren Fernempfang ein gewiſſer Abſchluß erreicht worden iſt, beginnt ſich für den Kraftverſtärker ein neues Feld aufzutun: Die Vermittlung originalgetreuer Wiedergabe an den anſpruchsvollen Hörer oder eine nicht zu große Hörerverſammlung.

Zahlreiche, bisher meiſt unerfüllte Forderungen birgt der Begriff „originalgetreu“:

Alle Tonhöhen, von die tiefſten Bäſſen in der Gegend von 40 Hz bis zu den höchſten Obertönen bei 12000 Hz, müſſen von der Anlage gleichmäßig gut wiedergegeben werden. Das heißt: Die Frequenzkurve der Anlage muß möglichſt geradlinig ſein. Nun gehört aber zur Anlage nicht allein der Verſtärker, ſondern auch der Empfänger, das Mikrophon oder der Tonabnehmer, der Lautſprecher und ſchließlich auch der Wiedergaberaum. Da die zuerſt genannten Glieder der Übertragungskette meiſt keine geradlinige Frequenzkurve beſitzen, werden wir den Verſtärker ſo bauen, daß er dort einſpringt, wo dieſe Glieder abfallen. Praktiſch bedeutet das eine Anhebung der Verſtärkung bei den tiefſten und bei den hohen Tönen (in der Gegend von 6000 Hz).



Das iſt der demnächſt zu beſchreibende Verſtärker, deſſen Originalmodell leider auf dem Stande der FUNKSCHAU auf der Rundfunkausſtellung 1935 ein Raub der Flammen wurde. (Aufn. Wacker)

Das letzte Glied der Übertragungskette, der Wiedergaberaum, wird von Fall zu Fall hinſichtlich Nachhallzeit und Dämpfung ſehr verſchieden ſein. Das bedeutet, daß die Frequenzkurve des Verſtärkers nicht ſtarr feſtgelegt werden darf, ſondern daß auch dieſe nachträglich durch einen zweiſeitigen Klangregler den jeweiligen Erforderniſſen durch Aufhellen oder Verdunkeln angepaßt werden muß.

An zweiter Stelle werden wir verlangen, daß der Verſtärker die Töne rein wiedergibt, ohne alſo eigenmächtig Obertöne dazu zu bilden. Techniſch heißt das: Der Klirrfaktor oder die nichtlinearen Verzerrungen müſſen niedrig gehalten werden.

Als originalgetreu werden wir die Wiedergabe aber auch erſt dann empfinden, wenn die Kontraſte zwiſchen Piano und Forte genau ſo gewahrt werden wie auf der Geberſeite. Der Muſik fehlt ihre echte Wucht, wenn dieſe Kontraſte künſtlich verflacht werden, wie es ſowohl bei Rundfunkübertragungen wie bei der Schallplattenaufnahme aus techniſchen Gründen üblich iſt. Wir werden alſo verſuchen müſſen, beim Verſtärker dieſe Kontraſte nachträglich wieder durch eine Automatik auf das natürliche Maß anzuheben. Natürlich muß dieſe Automatik genau einregelbar ſein, denn die verſchiedenen Schallplatten werden nicht alle mit der gleichen Kontraſtverflachung geſchnitten ſein; ähnliche Unterſchiede werden wir bei Rundfunkübertragungen feſtſtellen. Wenn wir aber den Verſtärker zur Muſikübertragung einfach an ein Mikrophon anſchließen, ſo wäre es unſinnig, die in dieſem Falle unverflachten Kontraſte anzuheben. Die Wirkung der Automatik muß alſo bis auf Null herunter regelbar ſein [1]).

Schließlich muß unſer Verſtärker eine hinreichend große Sprechleiſtung beſitzen, obwohl er ja nicht für große Maſſenübertragungen gebaut iſt. Eine wirklich gute Übertragung iſt bekanntlich in Zimmerlautſtärke aus phyſiologiſchen Gründen nicht möglich. Dazu wird der Kontraſtheber zuſätzlich ungewöhnliche Anforderungen an die Leiſtungsreſerve des Verſtärkers ſtellen. Wollen wir trotz dieſer Anforderungen vor Verzerrungen durch Überſteuerung verſchont bleiben, ſo werden wir auch für den Gebrauch im Heim und in nicht zu großen Lokalen eine Endleiſtung von 5 Watt verlangen müſſen.

Wilhelmy.

Ein Verſtärker, der dieſen Forderungen entſpricht, wird demnächſt zum Selbſtbau beſchrieben.

[1]) Über ſolche Automatik hat die FUNKSCHAU ſchon viel geſchrieben. Sie ſucht noch einen — möglichſt deutſchen — Namen dafür: „Wuchtſteigerer“, „Wuchter“, „Kontraſtheber“?

Die Kurzwelle

WERDE KW AMATEUR

Der Sender (Fortſetzung)

Spulen, Kondenſatoren und Schwingkreiſe.

Gegenüber Empfänger-Typen beſteht der Unterſchied beim Sender nur in der verlangten größeren Leiſtungsaufnahme und infolgedeſſen in einer ſtabileren konſtruktiven Ausführung zur Vermeidung von Verluſten.

Drehkondenſatoren brauchen bis zu HF-Leiſtungen von 10 Watt (Anodenſpannungen von etwa 400 Volt) keine Spezialausführungen zu ſein; es genügen hier gute Empfänger-Kondenſatoren mit dicken Aluminiumplatten und einem Luftſpalt von mindeſtens 0,8 mm. Beſonderes Gewicht iſt auf gute Iſolation zu legen, Typen mit modernen keramiſchen Materialien ſind hier vorzuziehen. Iſt nämlich, beſonders bei höheren Spannungen, die Iſolation ſchlecht, ſo ergeben ſich beträchtliche Verluſte und Inſtabilitäten (ſchlechter Ton!).

Für Spannungen über 400 Volt ſind beſondere Sendertypen an Drehkondenſatoren zu nehmen. Allerdings — und das iſt ſehr wichtig — muß nicht nur der Plattenabſtand groß ſein (über 1,5 mm), ſondern die Platten müſſen auch aus ſtarkem Material ſein mit Zuführungen, die den hohen Stromſtärken (bis zu einigen Amp.) gewachſen ſind. Untauglich ſind ſolche Ausführungen, bei

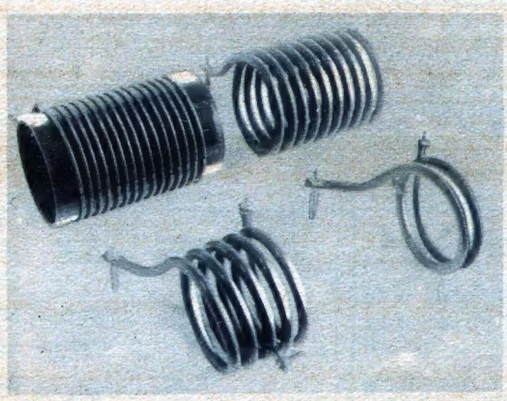


Abb. 16. Kupferrohrſpulen für den Anodenkreis von Verſtärkerſtufen.

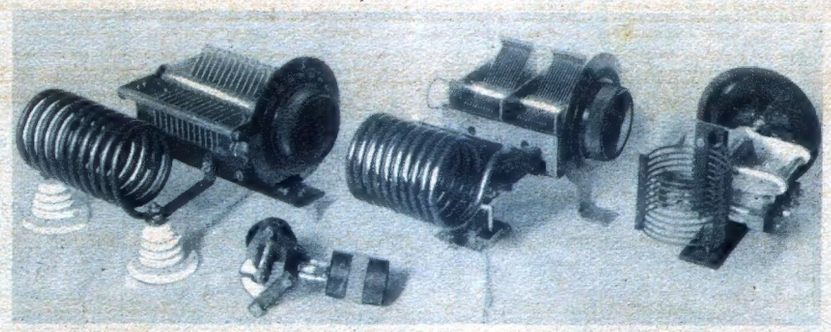
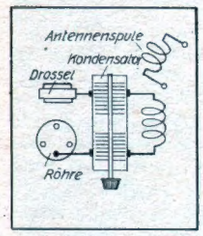
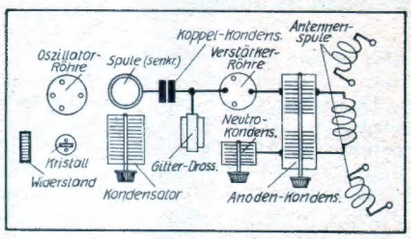


Abb. 17. Einige Anodenſchwingkreiſe für verſchiedene Leiſtungen. Von links nach rechts: für etwa 50 100 Watt, für etwa 25 Watt (Doppelkondenſator) und für noch kleinere Leiſtungen.

denen die Stromzuführung zum Rotor durch eine dünne Spirale erfolgt und die Anschlüsse nur zum Löten eingerichtet sind.

Als Blockkondensatoren lassen sich bis zu Spannungen von 400 Volt ebenfalls die üblichen guten Empfänger-Typen verwenden. Ausführungen mit keramischer Isolation sind besonders zu empfehlen.



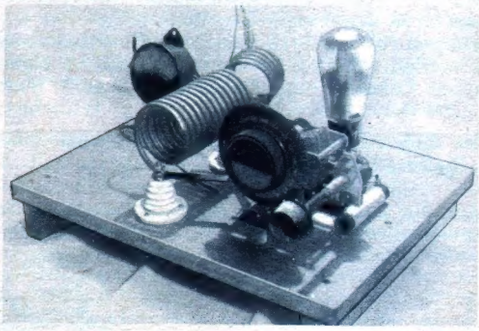


Aufbauplan eines selbsterregten Senders (Colpitts) und eines zweistufigen fremdgesteuerten Senders (Kristall-Oszillator mit neutralisierter Eingitter-Röhre).

Wie schon oben gesagt, können die Spulen ebensogut auf verlustfreie Körper wie auch auf Luft gewickelt werden. Bei den hier betrachteten Leistungen (etwa 25 Watt HF) genügt als Material Kupferdraht von 2 bis 3 mm Durchmesser bzw. Kupferrohr von 4 bis 6 mm Durchmesser. Fig. 16 zeigt einige solcher Rohrspulen mit Steckern zur leichteren Auswechselbarkeit.

Spulenwindungszahlen

	Selbsterregte Sender	Fremdgesteuerte Sender
Kondensator	500 cm Empfängertype	250 cm über 15 Watt: Sendertype
Spulen	40 mm Ø, Draht 3 mm Ø, Wdg.-Abst.: 2 mm	60 mm Ø, Draht 3 mm Ø, Wdg.-Abst.: 3 mm; oder Rohr
80 m-Band	7 Windungen	20 Windungen
40 m- „	3 „	10 „
20 m- „	2 „	5 „
10 m- „	1 „	2 „
Antennen-Spule	Ausführung wie oben	Ausführung wie oben
80 m-Band	5 Windungen	5 Windungen
40 m- „	4 „	4 „
20 m- „	4 „	4 „
10 m- „	3 „	3 „

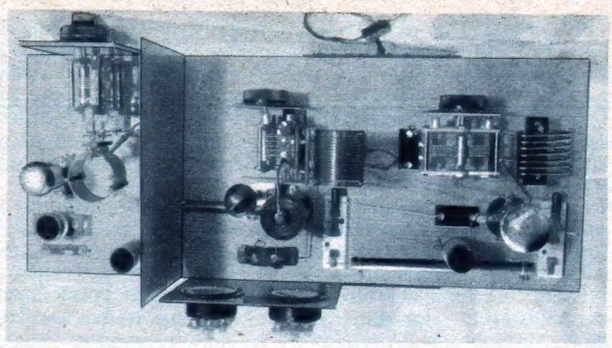


Praktische Ausführung eines Hartley.

Wegen des Aufbaues und der Lage des Schwingungskreises in Bezug auf die anderen Schaltelemente des Senders sei auf das früher gesagte (FUNKSCHAU 1935, Heft 8, Seite 64) verwiesen; das folgende Bild Fig. 17 gibt einige für Sender günstige Ausführungsmöglichkeiten an.

Der Zusammenbau: So wenig Schaltelemente wie nur möglich.

Jedes Schaltelement, jeder Schwingungskreis und jeder Kondensator birgt Verluste in sich. Kritisch sind hier besonders die



Hier erkennt man besonders gut die Trennung der 3 einzelnen Stufen (Spezialausführung). — (Aufn. vom Verfasser)

Hochfrequenzdrosseln, weshalb man nach Möglichkeit die Spannungszuführungen an das „kalte" (d. h. auf hochfrequentem Null-Potential liegende) Ende von Kreisen legt. In den Schaltungen Fig. 5, Fig 7 (Heft Nr. 33, S. 263) und Fig. 11 liegen z. B. Drosseln in den Anodenzuleitungen, bei Wellen über 40 m spielen die Verluste ja noch keine zu große Rolle, darunter können sie allerdings oft das Arbeiten des Senders in Frage stellen. Wesentlich günstiger ist dann die Anordnung von Fig. 12, wo die Anoden- und Gitterzuleitungen am „kalten" Ende angelegt sind. Dies hat jedoch den Nachteil, daß der Anodenkreis unter der vollen Betriebs-Spannung steht.

Der Aufbau des Senders erfolgt, wie schon bei der Besprechung der Empfänger gesagt, am besten in der gleichen Reihenfolge, wie im Schaltbild angegeben. Bei fremdgesteuerten Sendern muß dabei besonders auf eine saubere Trennung der einzelnen Stufen geachtet werden (Fig. 18), die Bilder Fig. 19 (Hartley) und Fig. 20 (Kristall-Ozillator — Spezial-Trennstufe — Verdoppler) zeigen den Aufbau einiger Sender in der einfachen „Brett"-Montage.

(Fortsetzung folgt) F. W. Behn.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen numerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipschema beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Wie man aus einem 500-cm- einen 150-cm-Drehko machen kann. *(1227)*

Ich möchte mir Ihren „Vorkämpfer-Superhet" bauen. Ich besitze einen sehr guten Frequenz-Drehko mit 500 cm. Sie sagten in einem früheren Artikel bereits, daß man auch 500-cm-Drehkos verwenden kann, wenn man etliche Stator- und Rotorplatten wegnimmt. Ich möchte nun außer der Plattenwegnahme auch noch den Abstand vergrößern, was sich bei diesem Modell sehr gut durchführen läßt. Der Stator hat 10 Platten. Wieviel muß ich wegnehmen bei gleichzeitiger doppelter Abstandsvergrößerung?

Antw.: Sehr einfach: Wenn Sie den Plattenabstand um das Doppelte vergrößern, so geht dadurch die Kapazität um die Hälfte zurück. Wenn Sie weiter die Hälfte der Platten entfernen, so geht die Kapazität noch einmal um die Hälfte zurück. Sie kommen in diesem Fall mit dem 500-cm-Drehko also auf 125 cm herab. Nachdem Sie aber 150 cm brauchen, müssen Sie etwa eine Platte mehr stehen lassen.

Kein leichtes, aber ein bewährtes Mittel: Bei Klirren Lautsprecher zerlegen! *(1226)*

Mein Freischwinger kommt bei größerer Lautstärke ins Klirren! Ich habe ihn schon an einem Industrieempfänger ausprobiert, doch zeigt sich auch hier die Erscheinung. Was ist der Fehler?

Antw.: Das auftretende Klirren kann eine große Anzahl von Ursachen haben, es ist deshalb unmöglich, einen ganz bestimmten Tip zu geben. Wenn Sie aber durch Nachziehen sämtlicher Schrauben die Erscheinung nicht beseitigen können und die Membrane in Ordnung ist, so empfehlen wir Ihnen, den Lautsprecher sorgfältig auseinanderzunehmen, zu säubern, und wieder ebenso sorgfältig zusammenzusetzen. Das ist erfahrungsgemäß der zweckmäßigste Weg, der fast immer zum Erfolg führt, der aber selbstverständlich nur dann beschritten werden darf, wenn der betreffende Bastler über ausreichende Erfahrungen und mechanisches Können verfügt; sonst ist es besser, den Lautsprecher in ein gutes Fachgeschäft zur Reparatur zu geben.

Allei-Bauteile

für den „Vorkämpfer", Batterieausf.

Eingangsfilter Allei VS 1 K . . M. 2.80
1 Oscillatorspule Allei VS 40 K M. 1.70
1 Chassis Allei VS 75 ungelocht M. 2.90
1 Chassis Allei VS 75 gelocht . . M. 5.90
1 Allei-Kleinmat.-Pack. VS 33 K M. 4.75
1 Satz drahtgewick. Stäbchenwiderst. m. Montageteilen Allei VS 78 K M. 3.—
1 Allei-ZF-Filter mit eingeb. Gitterkombinat. Allei VS 86 K M. 8.50

Katalog kostenlos.

A. Lindner, Werkstätten für Feinmechanik
MACHERN - Bez. Leipzig

Neuberger

Vielfach-Instrumente PA/PAW

mit 5 bzw. 7 bzw. 8 Meß-Bereichen
500 Ohm/Volt / Eingebaute Shunts

Abstimmeter / Block- u. Elektrolyt-Kondensatoren / Röhrenprüfgeräte / Pick-ups
Josef Neuberger / München M 25

ENGEL

Netz- und HF-Transformatoren

Sind preiswert und verbürgen Erfolg!

Verlangen Sie kostenl. Liste F von Ihrem Händler oder von der Fabrik **Ing. Erich und Fred Engel, Wiesbaden 94**

Heliogen-Ginor

Transformatoren Drosseln

Preiswert Zuverlässig

Druckschriften bereitwilligst durch **Heliogen** Bad Blankenburg (Thüringer Wald)

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. K. E. Wacker; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H., sämtliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luisenstr. 17. Fernruf München Nr. 53021. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. DA 2. Vj. 17 092 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.